

LE CANADA FRANÇAIS

Publication de l'Université Laval

LE PRINCIPE DE RELATIVITÉ D'EINSTEIN

— — —

IV. LA MASSE ET L'ÉNERGIE

Aucune des notions fondamentales de la Physique n'échappe à l'emprise de la Relativité et comme nous avons révisé notre conception du temps, nous allons être amenés à considérer la masse et l'énergie sous un aspect nouveau. Même dans la mécanique classique la notion de masse n'est certes pas des plus simples à définir. Les philosophes disent bien que *la masse d'un corps est sa quantité dimensionnelle* (1), mais cette formule ne présente qu'un intérêt médiocre pour le physicien préoccupé de trouver dans toute définition un moyen pratique de mensuration. Pour les mathématiciens, *la masse est un coefficient utile à introduire dans les calculs*, (H. Poincaré). Cette quintessence d'abstraction ne nous intéresse guère non plus.

Lorsque Lavoisier écrivait : *rien ne se perd, rien ne se crée*, formulant ainsi le principe de la conservation de la matière, il concevait la masse comme une mesure de la quantité de

(1) Nis : Cosmologie.

matière que représente chaque corps. Mais c'est peut-être moins la masse que le poids des corps qu'il croyait indestructible, car pour mesurer une quantité de matière c'est de la balance qu'on se sert. Il est vrai que l'égalité des poids entraîne celle des masses.

En calculant la force d'attraction que la terre exerce sur la lune, Newton a pu vérifier la loi d'attraction des masses que Képler avait déjà formulée mais dont il n'avait pas réussi à donner de preuves. Cette loi s'exprime ainsi : *les corps s'attirent en raison directe de leurs masses et en raison inverse du carré de leur distance.*

Lavoisier et Newton avaient de la masse la même conception dont nous pouvons préciser le sens en parlant de *masse pesante* pour la distinguer de la *masse d'inertie* dont nous dirons quelques mots. La masse d'inertie mesure la résistance qu'oppose tout corps au mouvement. Appliquons les mêmes forces à des corps différents ; attelons un cheval à une légère voiture de maître, puis à un tombereau rempli de briques entassées. Le noble animal ne les entraînera certainement pas avec la même facilité. Le premier oppose au mouvement une inertie considérable et qui s'accroît avec la charge. De là une nouvelle notion de la masse considérée comme mesure de l'inertie, mais il est évident qu'un corps est d'autant plus *inerte* qu'il est plus *lourd* et on peut, par un choix convenable des unités, exprimer la masse inerte et la masse pesante d'un corps par le même nombre.

De quelque manière qu'on envisage la masse en mécanique, comme coefficient d'attraction ou d'inertie, c'est toujours une valeur constante et indépendante du mouvement. La masse, a dit Helmholtz, est éternellement invariable. Les poètes en avaient aussi la conviction :

La matière demeure et la forme se perd, écrivait Pierre de Ronsard.

Dans la théorie de la relativité restreinte, la masse subit le sort des longueurs et du temps, elle devient relative.

Désignons par m , la masse d'un corps au repos, telle que la conçoit la mécanique classique. Si le corps se déplace avec une vitesse constante en grandeur et direction, sa masse, estimée par un observateur ne participant pas au mouvement, augmente et devient

$$\frac{m}{L} \quad \text{ou} \quad L = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

c désignant la vitesse de la lumière dans le vide. Si le corps est immobile et que l'observateur se déplace avec la vitesse v , il constate encore que la masse augmente dans la même proportion. *La masse d'un corps est donc relative à l'observateur*, elle augmente avec la vitesse et tend vers des valeurs infiniment grandes lorsque la vitesse du corps s'approche de la vitesse de la lumière. Nous retrouvons ainsi sous une autre forme le fait que la vitesse de la lumière est une limite qu'on ne saurait dépasser.

Nous savons que L a des valeurs très voisines de l'unité aux vitesses usuelles. Ainsi un avion passant au-dessus d'un observateur, à la vitesse de 360 kilomètres à l'heure, ne subit qu'une augmentation de masse de quelques cent-millionnièmes de milligrammes par kilogramme. Il faut une vitesse de 1,000 kilomètres par seconde pour que cette augmentation atteigne 20 milligrammes par kilogrammes. Nous pouvons présumer qu'il ne sera pas facile de vérifier ce point de la théorie.

Un corps de masse m animé d'une vitesse v , possède, d'après la mécanique classique, une certaine énergie mesurée par le demi-produit de la masse par le carré de la vitesse : $E = \frac{1}{2} m v^2$. Ainsi un obus pesant 30 kilogrammes, sortant du canon à la vitesse de 600 mètres à la seconde possède

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{30}{9,81} \cdot 360,000 = 550,470 \text{ kilogrammètres. (1)}$$

(1) Un kilogrammètre est le travail dépensé pour élever un kilogramme à un mètre de hauteur.

Cette énergie, appelée plus précisément *énergie cinétique* ou *force-vive* est évidemment relative à l'observateur. Un *swing* de Carpentier qui pourrait être mortel pour un adversaire immobile est sans effet pour le boxeur habile qui se retire devant le coup. Le poing en lui-même est inoffensif, c'est la vitesse dont il est animé qui lui communique de l'énergie et le rend redoutable.

Dans la théorie d'Einstein, l'énergie cinétique d'un corps n'est pas donnée par la formule ci-dessus mais par la suivante:

$$E = \frac{m c^2}{L} \quad \text{qu'on peut développer en série et écrire en se}$$

limitant aux deux premiers termes: $E = m c^2 + \frac{1}{2} m v^2 + \dots$ (1) m désigne la masse du corps au repos, v sa vitesse, c la vitesse de la lumière. Cette expression montre que la grandeur $\frac{1}{2} m v^2$, appelée jusqu'ici *énergie cinétique*, ne constitue qu'une partie extrêmement petite de l'énergie totale du corps, par suite de la présence du premier terme $m c^2$ (dans le système du mètre c^2 s'exprime par le chiffre 9 suivi de 16 zéros !) Cette quantité colossale d'énergie, étant indépendante de la vitesse du corps, n'est pas due au mouvement. Les corps, même au repos, la renferment en eux-mêmes et nous pouvons la considérer comme une *énergie potentielle* qui nous est inaccessible. On peut dire que tout corps au repos est comparable à un réservoir immense d'énergie mesurée par $m c^2$, ou encore, que la masse et l'énergie sont équivalentes. La matière n'est qu'une forme, une condensation de l'énergie. Cette énergie est mise en liberté dans la désagrégation des corps radioactifs. On croit savoir qu'un gramme de radium perd, par rayonnement, 0,0025 milligrammes par siècle, et comme ces rayons sont formés de particules électrisées on est tout naturellement conduit à penser que toute la matière est d'origine électro-magnétique.

(1) Les termes suivants du développement ont aux vitesses usuelles des valeurs négligeables devant $\frac{1}{2} m v^2$. Par contre leur somme croît très rapidement avec la vitesse jusqu'à devenir infinie pour la vitesse de la lumière.

Le soleil, qui rayonne une quantité énorme d'énergie, — on a calculé que la terre, pour sa part, en recevait en l'espace d'une année environ 60,000 tonnes, — perd peu à peu de son poids, mais trop lentement pour que nous ayons à nous en inquiéter.

Le fait qu'un corps au repos représente une quantité d'énergie énorme, n'a pour nous qu'un intérêt purement spéculatif. L'énergie ne devient une richesse que pour autant qu'elle est utilisable et rien ne nous permet d'entrevoir la possibilité de transformer la matière en énergie utile. Ici, comme ailleurs, la relativité est en dehors du domaine des applications scientifiques et ne peut rien pour ramener sur la terre l'âge d'or. Il n'est pas question non plus de faire subir à la mécanique appliquée les moindres modifications et le théorème des forces-vives comme celui de la composition des vitesses reste rigoureusement exact pour les vitesses usuelles. La relativité laisse intacte la mécanique de Newton dans son domaine d'applications.

Par contre, elle nous permet de simplifier encore l'édifice théorique de la physique en faisant rentrer dans le principe de la conservation de l'énergie celui de la conservation des masses. Puisqu'il y a équivalence entre la masse et l'énergie, la loi primordiale de la chimie, celle de Lavoisier, n'est plus rigoureuse. Le poids d'un composé n'est pas nécessairement égal à la somme des poids des composants ; la combinaison de 16 gr. d'oxygène et de 2 gr. d'hydrogène ne produit pas 18 gr. d'eau mais 0,0000032 mgr. en moins, correspondant au dégagement de chaleur pendant la réaction. Suivant qu'un corps acquiert ou cède de l'énergie, suivant qu'il s'échauffe ou se refroidit, sa masse augmente ou diminue, mais dans des proportions si faibles qu'il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de le contrôler expérimentalement. Mais il serait possible d'expliquer ainsi les exceptions à la loi de Prout qui dit que les masses atomiques de tous les éléments doivent être des multiples entiers de celle de l'hydrogène, et de donner ainsi une preuve nouvelle de l'unité de la matière.

La masse et l'énergie étant équivalentes, la lumière, qui est une forme particulière d'énergie, doit posséder des propriétés massives. Avant Einstein on s'en était déjà rendu compte. L'étude du rayonnement avait conduit Maxwell puis Bartoli à considérer que toute émission de chaleur ou de lumière est accompagnée d'une répulsion des corps réfléchissants. Ainsi un rayon lumineux tombant sur un miroir y exerce une certaine pression dont la valeur très faible, quelques millièmes de milligrammes par centimètre carré, fut calculée. En 1901, Lebedew puis d'autres physiciens, réussirent, par des expériences très délicates, à la mesurer. La force de répulsion ainsi exercée par le soleil sur la terre s'élève à 70,000 tonnes, ce qui ne fait qu'un milligramme environ par mètre carré, étant donné la surface immense de notre planète. C'est également à cette pression de radiation qu'on attribue la formation de la queue des comètes, la lumière zodiacale et les protubérances solaires.

La vérification expérimentale de ce chapitre de la relativité restreinte paraît sinon impossible du moins hérissée de difficultés. Les variations de la masse avec la vitesse sont insignifiantes aux vitesses usuelles, aussi faut-il recourir, pour les observer, à des corps animés de mouvements très rapides. On admet actuellement que dans les gaz très raréfiés, l'électricité se propage sous la forme d'une émission de particules chargées d'électricité négative et nommées *électrons*. Ces corpuscules sont animés de vitesses considérables qui peuvent atteindre la moitié de celle de la lumière et bien que leur masse ne soit pas directement accessible à l'expérience on a pu toutefois la calculer grâce à la déviation que subit un faisceau cathodique soumis à l'action d'un champ magnétique ou électrique. Les résultats ainsi obtenus sont extrêmement curieux ; on croyait que les électrons possèdent une masse matérielle invariable à laquelle s'ajoute une masse d'origine électro-magnétique. L'expérience a prouvé que la première n'existe pas et que toute la masse est d'origine

électro-magnétique, variable avec la vitesse. La comparaison des résultats expérimentaux avec la théorie de la relativité, lui est on ne peut plus favorable. En particulier, les expériences très nombreuses de Ch.-Eug. Guye, le distingué professeur de l'Université de Genève, et de ses élèves, poursuivies de 1906 à 1916 ont fourni une vérification remarquable des formules einsteinniennes qui représentent les faits avec une précision de 1 : 10,000 environ.

Dans le domaine de la spectroscopie, par l'étude du dédoublement des raies de certains gas et des rayons X, Sommerfeld à qui l'on doit d'ailleurs des vues remarquables sur la structure électromagnétique de la matière, a contrôlé avec un rare bonheur la théorie nouvelle.

Ainsi grâce aux travaux d'Enistein, la physique s'oriente de plus en plus dans une direction nouvelle. Au lieu de chercher dans la mécanique l'explication de tous les phénomènes y compris les phénomènes électromagnétiques, ce sont, au contraire, les lois de l'électromagnétique qui constituent désormais les principes sur lesquels tout l'édifice théorique repose. La recherche de modèles mécaniques qui depuis Faraday, fut la source de tant de découvertes et fit la gloire d'un si grand nombre de savants, est presque complètement abandonnée et ce sont les équations de Maxwell, la théorie électronique de Lorentz et le principe de relativité d'Einstein qui constituent les fondements de la physique moderne.

V. LA RELATIVITÉ GÉNÉRALISÉE

Bien que la théorie de la relativité restreinte constitue une admirable synthèse des faits acquis par la physique depuis un très grand nombre d'années, elle ne les embrasse pas tous, et ceux de la gravitation en particulier lui restent étrangers. D'autre part, si, grâce à elle, les lois de la nature peuvent s'exprimer par les mêmes formules pour n'importe quel système de référence animé par rapport aux axes de

Galilée d'un mouvement rectiligne et uniforme, on ne peut s'en servir pour un mouvement quelconque. Si nous supposons, par exemple, que la terre soit prise comme système de référence, nous ne pouvons faire usage de formules d'Einstein que pour un temps très court, pendant lequel nous supposons que la rotation de la terre sur elle-même est négligeable vis à vis de son mouvement de translation, qui d'ailleurs n'est rectiligne qu'en première approximation. C'est pourquoi, Einstein s'est demandé s'il ne serait pas possible d'établir de nouvelles transformations valables pour un mouvement quelconque. Dans cette recherche il se heurta à de très graves difficultés, les unes d'ordre mathématique, que les travaux de son ancien professeur Minkowski et ceux d'autres mathématiciens, Riemann, Gauss, Ricci, Levi-Civita, lui permirent de surmonter. Nous ne pourrions suivre Einstein dans cette acrobatie qui requiert non seulement une formation mathématique étendue, mais encore la connaissance de ces théories analytiques modernes, comme le calcul différentiel absolu qui n'est pas enseigné à l'heure actuelle dans la plupart des universités.

Nous essayerons par contre d'élucider un autre aspect du problème et de montrer comment Einstein, en faisant intervenir les phénomènes de la gravitation a surmonté toutes les difficultés d'ordre physique, qui paraissaient, au prime abord, s'opposer formellement à la généralisation de son principe.

Il est aisé de comprendre que, puisqu'un mouvement de translation uniforme n'engendre aucune force dans un système, les lois de la physique puissent s'exprimer par les mêmes relations quel que soit le mouvement de l'observateur pourvu qu'il reste constamment uniforme et rectiligne. Par contre, toute variation dans la direction du mouvement se fait sentir. Une rotation engendre la force centrifuge: dans une courbe les autos dérangent et les voyageurs se sentent pressés vers le bord de la voiture. Tout changement de vitesse se fait également remarquer, il suffit d'observer les passagers des

chars de midi ou de six heures dans la rue St-Jean. A chaque arrêt un peu brusque du véhicule, ce serait une ruée vers l'avant si la compagnie, pleine de sollicitude pour ses voyageurs, n'avait disposé de chaque côté du tramway des *straps* où s'agrippent d'une main les hommes que la galanterie condamne à rester debout.

Puisqu'un mouvement accéléré ou retardé se manifeste à l'intérieur d'un système, il semble douteux que les lois de la physique puissent s'exprimer par les mêmes relations pour n'importe quelle espèce de mouvement. Einstein a pourtant résolu le problème et c'est en faisant appel à la gravitation qu'il a réussi à enlever aux mouvements quelconques cette espèce de réalité physique qu'il paraissait nécessaire de leur attribuer.

La réalité restreinte affirme qu'aucune action à distance n'est instantanée. Les effets de la gravitation ne peuvent se transmettre, d'un astre à un autre, par l'intermédiaire de l'éther, qu'avec une vitesse tout au plus égale à celle de la lumière. Par analogie avec les phénomènes électriques et magnétiques, on admet donc que la terre n'agit pas directement sur les corps pour les attirer, mais qu'elle engendre dans son voisinage une déformation du milieu, une modification des propriétés de l'éther, en un mot, que la terre crée autour d'elle un *champ de gravitation* dont l'intensité décroît avec la distance. On sait depuis Newton que dans ce champ tous les corps, — abstraction faite de la résistance de l'air, — tombent avec la même vitesse ; tous les corps subissent une accélération (1) indépendante de leur nature et de leur masse. Aucune matière n'échappe à l'attraction terrestre, les gaz les plus subtils sont pesants et personne encore, — sauf Wells dans un de ses romans les plus célèbres, *Les Premiers Hommes dans la Lune*, — n'a réussi à découvrir une substance qui ne

(1) On appelle accélération d'un mouvement l'augmentation de vitesse par unité de temps. L'accélération moyenne de la chute des corps dans le vide a pour valeur 9,81 mètres par seconde.

soit pas attirée par la terre, dont on puisse tirer un écran pour se mettre à l'abri de la pesanteur.

Einstein s'est posé la même question et voici en peu de mots la réponse qu'il s'est donnée. Imaginons, dit-il, une grande boîte, placée très haut dans l'air, contenant un observateur et tombant vers la terre d'un mouvement uniformément accéléré tel que l'augmentation de sa vitesse par seconde soit justement égale à 9.81 mètres par seconde. Puisque la pesanteur communique à tous les corps la même accélération de 9.81 mètres par seconde, à l'intérieur de la boîte tout se passe comme si la pesanteur n'existait plus. L'observateur doit se fixer au sol pour ne pas s'envoler vers le plafond ou contre les parois au moindre geste. Les appareils flottent librement autour de lui quel que soit leur poids. Si l'accélération de la boîte venait à diminuer, la pesanteur s'y manifesterait de nouveau et avec d'autant plus d'intensité que le mouvement serait moins rapide. Si l'accélération dépassait la valeur de 9,81 mètres par seconde, l'observateur s'imaginerait que la boîte s'est retournée, ses pieds n'étant plus pressés contre le plancher mais contre le plafond de son périlleux véhicule.

On peut donc supprimer les effets de la pesanteur en donnant à l'observateur une accélération convenable. C'est ce qu'Einstein appelle *le principe d'équivalence*.

Un voyageur placé dans un wagon dont la vitesse subitement augmente et qui se sent poussé vers l'arrière peut tenir le langage suivant : le train dans lequel je me trouve est immobile, mais un champ de gravitation vient de prendre naissance et m'attire vers l'arrière du wagon. Les effets de la pesanteur et ceux d'un mouvement accéléré sont donc équivalents et nous pouvons admettre maintenant qu'il soit possible d'établir des formules de transformation, pour que les lois de la nature puissent s'exprimer par des équations de même forme, *quel que soit l'état de mouvement de l'observateur*.

Passons d'un pied léger sur l'établissement des formules de la relativité généralisée et laissons dans l'ombre tout l'appareil mathématique qu'il requiert : espace à quatre dimensions, géométries non euclidiennes, tenseurs, etc., et arrivons aux conclusions.

Un premier résultat concerne la déviation d'un rayon lumineux sous l'action d'un champ de gravitation. La lumière est pesante et tombe vers la terre avec une accélération de 981 centimètres par seconde, elle ne se propage donc pas en ligne droite. Il n'y a rien de très étonnant là. La lumière étant une forme de l'énergie est douée de propriétés massiques. Quand un rayon lumineux pénètre dans un champ de gravitation, il subit nécessairement une attraction, mais comme sa vitesse de translation est très grande, la déviation est si minime qu'elle a échappé pendant très longtemps aux observateurs les plus minutieux. On peut toutefois l'observer quand un rayon lumineux venant d'une étoile frôle le bord du soleil. D'après Einstein, il doit être dévié d'un angle égal à 1.75 secondes.

L'expérience fut tentée pendant l'éclipse totale de soleil du 29 mai 1919, par deux expéditions anglaises qui, sous la direction d'astronomes éminents, allèrent s'établir l'une à Sobral, dans le nord du Brésil, l'autre, à l'île du Prince dans le Golfe de Guinée. Des photographies nombreuses d'étoiles voisines du soleil furent prises pendant l'éclipse et d'autres photographies de la même région du ciel, tirées deux mois plus tard, servirent de repères. La comparaison des clichés ne laisse aucun doute sur l'exactitude des formules d'Einstein. L'expérience fut reprise l'année dernière lors d'une nouvelle éclipse totale : je ne crois pas que les résultats aient été publiés jusqu'ici.

Une autre application de la théorie de la relativité concerne également l'astronomie. On sait que suivant la mécanique céleste, les trajectoires, des planètes sont des ellipses quelque peu déformées par l'action des astres voisins. La planète la

plus voisine du soleil est Mercure, dont le mouvement est approximativement elliptique avec une rotation du grand axe. Le déplacement du périhélie de Mercure est de 574 secondes d'arc par siècle, tandis que le calcul ne donne que 532 secondes. Il y a donc entre la théorie et l'expérience une différence de 42 secondes environ, qui ne fut jamais expliquée. Einstein, en appliquant à Mercure la théorie nouvelle pour ce qui concerne l'action solaire, trouve $42'' 9$, résultat tellement satisfaisant qu'il a fait dire à quelques savants : c'est presque trop beau pour être vrai ! Le calcul appliqué également à Mars a fourni le chiffre de $1'' 35$, la différence entre la théorie classique et l'expérience étant de $4''$. Pour les autres planètes, la rotation du périhélie est trop mal déterminée pour que la théorie soit applicable.

Enfin la théorie de la relativité indique un déplacement vers le rouge des raies spectrales du soleil par rapport à celles des sources terrestres, sous l'action du champ de gravitation solaire. La vérification expérimentale de ce résultat est très difficile, le déplacement des raies dépendant en outre de la rotation du soleil sur lui-même (effet Doppler-Fizeau), et de la pression dans la couche gazeuse du soleil. Les expériences furent toutefois exécutées par R. Perrot et ses conclusions sont, aux erreurs d'expérience près, nettement favorables à Einstein. D'autre part MM. Fabry et Buisson, reprenant une série de mesures faites il y a quelques années sur les raies du fer, confirment l'exactitude des résultats de la théorie nouvelle. Ainsi jusqu'ici, toutes les prévisions de la relativité généralisée ont été nettement confirmées.

Une question qui intéresse vivement les physiciens attachés à l'optique classique est de savoir ce que devient l'éther dans la relativité. Il n'est pas très facile de l'expliquer sans faire intervenir les nouvelles conceptions de l'espace et du temps imposées par la relativité généralisée, mais son existence n'est nullement mise en doute par Einstein. Voici ce qu'il écrit à ce sujet :

“ D’après la théorie de la relativité généralisée, l’espace est doué de propriétés physiques ; dans ce sens par conséquent un éther existe.” Il ajoute plus loin : “ Un espace sans éther est inconcevable, car la propagation de la lumière y serait impossible. Cet éther ne doit cependant pas être conçu comme étant doué de la propriété qui caractérise les milieux pondérables, c’est-à-dire comme constitué de parties pouvant être suivies dans le temps : la notion du mouvement ne doit pas lui être appliqué.” Nous pouvons donc être rassuré sur ce point : on a encore besoin de l’éther non seulement comme support des ondes électro-magnétiques mais encore, puisque la relativité nie les actions instantannées à distance, comme agent transmetteur des effets de l’inertie. Mais cet éther diffère totalement de celui de la théorie ondulatoire de la lumière qui fut le point de départ de notre exposé.

Il est temps de conclure, nous le ferons en peu de mots. La théorie de la relativité nous permet de concilier les expériences de Bradley, de Fizeau et de Michelson, de calculer la variation de la masse des électrons avec la vitesse. Elle donne la solution d’un problème qui intriguait depuis fort longtemps les astronomes : celui du mouvement de Mercure. Enfin elle découvre deux phénomènes nouveaux : la déviation de la lumière et le déplacement des raies spectrales dans un champ de gravitation. Aussi croyons-nous avec M. Borel que la valeur scientifique des formules d’Einstein est indiscutable et ne saurait être atteinte par les critiques philosophiques portant sur les principes et hypothèses à partir desquelles elles ont été obtenues. Ces principes englobent, en une admirable synthèse, la mécanique, l’électro-magnétisme, l’optique et la gravitation. Ils seront peut-être remplacés un jour par des postulats moins paradoxaux, mais de même que le mécanique de Newton reste rigoureusement exacte aux vitesses ordinaires, les formules d’Einstein subsisteront pour les vitesses voisines de celle de la lumière. Si une hypothèse plus générale que la relativité s’introduit dans la

physique, la gloire d'Einstein n'en sera pas diminuée. N'a-t-il pas écrit lui-même : c'est le plus beau sort d'une théorie physique que d'ouvrir la voie à une théorie plus générale dont elle continue à rester un cas particulier.

ALPHONSE CHRISTEN

DIMANCHES POÉTIQUES A PARIS

Le Directeur de la *Revue Normande*, le poète Pierre Préteux, a organisé des "Dimanches poétiques" mensuels, où des artistes disent des vers de poètes absents de Paris.

En raison des liens étroits qui unissent le Canada et la France, la *Revue Normande* fait appel aux poètes français du Canada et les invite à envoyer des poèmes (d'une trentaine de vers) à M. Pierre Préteux, 32, rue Madame, Paris-VIe.

Ce sera pour lui un plaisir de les faire dire à l'un des prochains "Dimanches poétiques" en les faisant précéder de quelques mots sur leur auteur.
